

岩石圈板块的统一运动规律

谈 镐 生 关 德 相

(中国科学院力学研究所)

岩石圈板块的运动规律对于研究板块的驱动机理具有十分重要的意义,它一直吸引着地球科学家的注意.文献[1]和[2]曾试图利用统计图表的方法,找出板块运动速度分别与板块的总面积、大陆面积、洋脊长度、海沟长度和换转断层长度之间的关联.但是,都没有取得令人满意的规律性结果.

文献[3]通过分析大陆板块的受力情况,初步成功地找到了控制大陆板块运动的主要参数,即洋脊有效长度和大陆面积之比.发现了“大陆板块漂移速度与这一参数呈线性关系”的运动规律.从而论证了大陆板块运动的驱动力,主要来自洋脊推力.但遗憾的是,这一运动规律只适用于大陆板块,不适用于海洋板块.另一方面, Turcotte^[4] 和 Uyeda^[5] 都论证过,冷却下沉条带的拉力,是岩石圈板块的主要驱动力.当然,光是洋脊的推力,不足以解释海洋板块的漂移;光是下沉条带的拉力,又无以解释不具有下沉条带的板块的漂移.因此,一个全面的驱动机理,显然应该同时包括这两个主要驱动力.这就是本文的出发观点.通过对简化力学模型的分析,易于证明主要的几何参数,在长度方面,应该包括有效洋脊长度和海沟长度;面积方面,包括大陆面积和下沉条带面积.一个成功的参数选择,必然体现为现象和参数之间的良好关联.

本文根据文献[1]所提供关于岩石圈板块的几何参数和文献[2]所提供的板块漂移速度,遵循上节的考虑,得到了如图1所示的线性关联.

$$U = m T_d, \quad (1)$$

式中 U 代表板块的运动速度, m 代表比例系数(≈ 0.08 公里²/年),参数 T_d 定义为

$$T_d = \frac{l_R + l_p}{S_c + S_d}, \quad (2)$$

其中 l_R 和 l_p 分别代表有效洋脊长度和海沟长度, S_c 和 S_d 分别代表大陆面积和冷沉条带两侧的总面积.

图1中十个点的序号分别代表下列板块: 1. 北美, 2. 南美, 3. 南极, 4. 印-澳板块, 5. 非洲, 6. 欧亚, 7. 阿拉伯, 8. 太平洋, 9. 那斯加, 10. 可可. 其中1—7为大陆板块. 8—10为海洋板块.

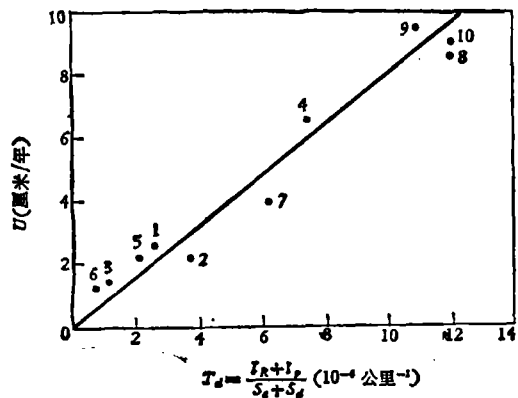


图1 板块运动速度与参数 T_d 的关系

其中1—7为大陆板块. 8—10为海洋板块.

本文 1981 年 3 月 14 日收到.

式(1)、(2)表达了一个包括对大陆板块和海洋板块都适用的板块运动经验性统一规律。它推广了我们原先得到的大陆板块运动规律^[1]。通过对观测数据的适当处理,证明了作用于板块的驱动力,来源于地幔的热对流,主要包括沿洋脊的推力和冷沉条带的拉力。作用于板块的阻力,则来源于地幔的粘性,主要包括冷沉条带两侧和大陆底部的剪切应力。

参 考 文 献

- [1] Forsyth, D. & Uyeda, S., *Geophys. J. R. Astr. Soc.*, 43(1975), 163—200.
- [2] Minster, J. B., Jordan, T. H., Molnar, P. & Haines, E., *Geophys. J. R. Astr. Soc.*, 36(1974), 541—576.
- [3] 谈锡生、关德相, 中国科学, 1981, 3: 337—340.
- [4] Tureotte, D. L. & Oxburgh, E. R., *Ann. Rev. Fluid Mech.*, 4(1972), 33—38.

www.cnki.net